

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 983**

51 Int. Cl.:

B22D 11/10 (2006.01)

B22D 41/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2013** **E 13173091 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016** **EP 2815820**

54 Título: **Boquilla de entrada refractaria sumergida**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
25.04.2017

73 Titular/es:

**REFRACTORY INTELLECTUAL PROPERTY
GMBH & CO. KG (100.0%)
Wienerbergstrasse 11
1100 Wien, AT**

72 Inventor/es:

**TANG, YONG y
NITZL, GERALD**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 609 983 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Boquilla de entrada refractaria sumergida

5 La invención se relaciona con una boquilla de entrada refractaria sumergida (también llamada SEN o boquilla de fundición) especialmente pero sin limitarse para usarse en el proceso de fundición continua para producir acero.

10 Durante la fundición el metal fundido es transferido del llamado cucharón (Alemán: Pfanne) en un embudo de fundería (Alemán: Verteiler) y de allí vía las salidas de embudo de fundería correspondientes hacia moldes asociados.

La masa fundida transferida del embudo de fundería a un molde es lograda por una SEN genérica (EP 1541258 A1), la cual es arreglada en una posición de uso vertical y la cual típicamente proporciona las siguientes características:

15 un tubo generalmente como la forma que comprende una pared de la boquilla que rodea un canal de paso de flujo el cual se extiende entre una abertura de entrada en un primer extremo de la boquilla, que es un extremo superior en una posición de uso de la boquilla, y al menos una abertura de salida lateral en un segundo extremo de la boquilla, que es un extremo inferior en la posición de uso, para permitir una corriente de flujo continuo de un metal fundido del cucharón a lo largo del canal de paso del flujo de su abertura de entrada a través de la abertura de salida en un baño de metal fundido asociado en el molde.

20 Para mejorar el desempeño general de una boquilla la EP 2226141 B1 describe una boquilla con una perturbación en forma de un canal rebajado en la superficie interna de la pared de la boquilla en al menos una abertura de salida para producir un flujo de fluido que siga la forma de las aberturas de salida laterales.

25 La US 3,991,815 A, JP 09271910 y KR 2002-0000910 describe un diseño de boquilla para mejorar un flujo controlado en una abertura inferior separada debajo de las aberturas de salida laterales.

30 De este modo se logra que el tubo de fundición tenga una sección extrema convergente/divergente con al menos dos aberturas de salida encima del estrechamiento.

35 Ambos diseños no consideran el siguiente problema de fundición: después de abandonar las dos aberturas de salida laterales el flujo de metal fundido causa turbulencias en el baño de metal fundido dentro del molde. Por el contrario: casi no existe velocidad de flujo en el baño de metal fundido entre la boquilla y las secciones de pared de molde adyacentes opuestas a las paredes de boquilla "cerradas" es decir, el área de la boquilla sin abertura de salida.

40 Un cierto flujo en el molde es importante para evitar la formación de una costra o corteza superior, causada por el llamado flujo del molde (Alemán: Schlackenpulver), flujo del molde el cual tiene la tarea de lubricar la superficies internas del molde para evitar que el metal fundido se adhiera a la pared y solidifique en una forma descontrolada.

Un flujo excesivo en el molde tiene la desventaja de una distribución de temperatura no uniforme en el molde y propiedades de lubricación pobres del flujo del molde.

45 Por lo tanto un objetivo de la invención es reducir la diferencia de las condiciones dentro del molde alrededor de la boquilla sumergida.

La invención se basa en el descubrimiento de que esto puede ser logrado por un cambio en el diseño de la boquilla.

50 De acuerdo con la técnica anterior una boquilla genérica tiene al menos una, con frecuencia dos aberturas de salida laterales (EP2226141B1) y algunas veces dos aberturas de salida laterales y una inferior (US3991815 A). Todos los diseños se basan en la idea de influenciar el flujo del flujo de metal sobre un camino de salida de la boquilla.

55 Esta idea de colapso es ahora superada por la invención proporcionando una boquilla sumergida con al menos un orificio de admisión además de las diferentes aberturas de salida, es decir, al menos una abertura vía el metal fundido del baño de metal fundido dentro del molde que puede entrar al interior (el canal de paso de flujo) de la boquilla.

60 En otras palabras: la invención se basa en el concepto de agregar al menos un flujo de metal adicional (del baño de masa fundida dentro del molde) al flujo de masa fundida existente (el cual proviene directamente de un recipiente corriente arriba como un cucharón), alcanzado por lo tanto el siguiente efecto:

65 El flujo de masa fundida succionado por el orificio de admisión y que fluye a través del orificio de admisión hacia el flujo principal a través del canal de paso de flujo que produce un flujo de masa fundida adicional (indirecto) inesperado en el baño de metal fundido dentro del molde y de este modo una velocidad de la masa fundida adicional y turbulencias en la masa fundida.

Para usar este efecto en una forma favorable el orificio de admisión es colocado a lo largo del lado de la boquilla, orientado hacia el baño de la masa fundida con la velocidad de flujo (turbulencia) más baja (principalmente insuficiente) para mejorar la circulación de masa fundida en esa área en consecuencia.

- 5 En vista de lo anterior: en una boquilla con dos aberturas de salida laterales (y opcionalmente una salida inferior adicional) el orificio de admisión es arreglado preferiblemente justo entre las aberturas de salida laterales opuestas.

Al mismo tiempo este flujo de masa fundida adicional influye en el flujo de masa fundida en el área que fluye directamente hacia las aberturas de salida en una forma favorable.

- 10 Es obvio que la masa fundida, succionada por los orificios de admisión en uno o más flujos adicionales se fusiona con el flujo de masa fundida principal dentro de la boquilla sobre su camino adicional hacia abajo, hacia las aberturas de salida y entonces abandona la boquilla vía las aberturas de salida.

- 15 En su general, la invención se refiere a una boquilla de entrada refractaria sumergida que proporciona las siguientes características de la reivindicación 1.

- 20 El arreglo de al menos un orificio de admisión que incluye toda el área de las aberturas de salida existentes, es decir toda la longitud axial de esas aberturas. En otras palabras: el orificio de admisión puede ser arreglado en cualquier lugar entre el extremo más inferior de cualquiera de las aberturas de salida y la abertura de entrada con la condición de que esté sumergido en el baño de metal durante la fundición. Típicamente la colocación dentro del tercio más bajo o el cuarto más bajo de la boquilla es preferida, es decir en el área de las aberturas de salida.

- 25 Al menos un orificio de admisión puede ser proporcionado por una abertura que se extienda desde una superficie externa hasta una superficie interna de la pared de la boquilla.

Considerando que la forma de este orificio de admisión es más o menos arbitraria es posible al menos una de las siguientes secciones transversales: circular, oval, triangular, rectangular.

- 30 El tamaño (área de sección transversal) del orificio de succión depende del efecto de succión deseado. En el caso de una abertura circular un diámetro típico es de entre 5 mm y 50 mm y de manera correspondiente las áreas de sección transversal adecuadas pueden ser calculadas para diseños no circulares.

- 35 El orificio de admisión puede extenderse más o menos horizontalmente (en la posición de uso de la boquilla) o con una inclinación hacia el extremo inferior de la boquilla, es decir en la dirección de flujo de la corriente de masa fundida.

- 40 Una boquilla con al menos dos orificios de admisión arreglados en lados opuestos de la boquilla describe una modalidad más la cual es adecuada en particular con un diseño de boquilla generado como se describe en la Figura 1 de la EP 2226141 B1 y se describe aquí posteriormente con referencia a la Figura.

- 45 En el caso de una boquilla con dos aberturas de salida laterales (opuestas), al menos un orificio de admisión puede ser arreglado en un área de la pared entre las dos aberturas de salida. La boquilla puede tener una abertura de salida así como su extremo más inferior (en la posición de uso).

- Independientemente del número y forma de las salidas, al menos un orificio de admisión (orificio de succión) deberá ser arreglado debajo de un nivel de fundición en la posición de uso de la boquilla para asegurar que únicamente entre metal fundido al orificio mientras que el flujo de fundición, aire ambiental, etc. sean excluidos de entrar al orificio.

- 50 En un diseño de boquilla como describe EP 2226141 B1 la formación similar al tubo comprende al menos tres secciones, es decir:

- 55 - una sección superior, que incluye la abertura de entrada y que tiene una sección transversal sustancialmente circular,
- una sección media la cual se abocina hacia afuera en un primer plano y se aplanan en un segundo plano, que es perpendicular al primer plano,
- una sección inferior que comprende al menos una abertura de salida.

- 60 Este diseño puede ser mejorado de acuerdo con la invención si al menos un orificio de admisión es proporcionado y preferiblemente arreglado en la parte inferior de la sección media y/o en la parte superior de la sección inferior.

- 65 Esto es cierto en particular si las dos aberturas de salida laterales en la sección inferior son arregladas opuestas entre sí.

La boquilla de la invención (de acuerdo con la reivindicación 1) se caracteriza por las siguientes características:

al menos un orificio de admisión es arreglado entre dos salientes arregladas a una distancia entre sí sobre lados opuestos del orificio de admisión en una dirección axial de la boquilla y a lo largo de la misma superficie interna de la pared de la boquilla. Esta modalidad es mostrada en las Figuras 2-4 anexas.

5 En otras palabras: las dos salientes son perfiles discretos que proporcionan un tipo de hueco entre ellas. El orificio de admisión se funde en este hueco. El flujo de masa fundida central, que fluye sustancialmente de manera vertical hacia abajo, es guiado a lo largo de este hueco, acelerado y proporcionando una contrapresión, es decir una presión baja (vacío parcial) en el espacio definido por el orificio de admisión, haciendo que la masa fundida fuera de la boquilla entre al orificio de admisión y fluya hacia y en el flujo de metal principal a lo largo del canal de flujo.

Este efecto puede ser mejorado si la distancia entre las dos salientes se vuelve más pequeña entre sus extremos superior e inferior.

15 Este efecto puede ser mejorado además si la dos salientes son arregladas de tal manera que proporcionen una boquilla de Venturi entre ellas, es decir, una parte superior convergente y una parte inferior divergente y una porción reducida entre ellas.

20 Este efecto puede aún ser mejorado si la distancia más pequeña (d_{min}) entre las dos salientes es adyacente al orificio de admisión.

Haciendo variar esas características así como el tamaño del orificio de admisión es posible ajustar el flujo (velocidad) de la masa fundida de metal entrante en la forma deseada y en la cantidad deseada.

25 Se hace referencia a las modalidades adicionales descritas en las Figuras, las características de las cuales no se limitan al diseño específico sino que también pueden ser realizadas en diseños de boquilla equivalentes o similares.

Las características adicionales de la invención derivan de las características de las subreivindicaciones y los otros documentos de la solicitud.

30 La invención será ahora descrita con mayor detalle con respecto a las Figuras anexas que representan esquemáticamente posibles modalidades de la invención, es decir:

35 Figura 1: Una vista en perspectiva sobre una primera modalidad de una boquilla de entrada refractaria sumergida (SEN) de acuerdo con la invención,

Figura 2: La SEN de acuerdo con la Figura 1 es una vista en corte longitudinal en su posición funcional dentro de un embudo de fundería.

40 Figura 3: La SEN de acuerdo con la Figura 2 a una escala ampliada.

Figura 4: Una vista ampliada sobre un orificio de admisión de la SEN de acuerdo con las Figuras 2, 3.

45 Figura 5: Una vista de acuerdo con la Figura 3 para la segunda modalidad.

Figura 6: Una vista de acuerdo con la Figura 4 para la segunda modalidad.

Figura 7: Una vista de acuerdo con la Figura 3 para la tercera modalidad.

50 Figura 8: Una vista de acuerdo con la Figura 4 para la tercera modalidad.

Figura 9: Una vista de acuerdo con la Figura 3 para la cuarta modalidad.

55 Figura 10: Una vista de acuerdo con la Figura 4 para la cuarta modalidad.

En las Figuras los detalles de construcción funcionalmente idénticos o similares son caracterizados por los mismos números.

60 La Figura 1 es una vista en perspectiva sobre una boquilla de entrada refractaria sumergida (SEN) de acuerdo con la invención. Ésta tiene generalmente una forma similar a un tubo, que comprende una pared de la boquilla 12, que rodea un canal de paso de flujo 14 (Figura 2) el cual se extiende entre una abertura de entrada 16 en un primer extremo de la boquilla 10o, que es un extremo superior en la posición de uso de la boquilla (Figura 2) y dos aberturas de salida laterales 18.1, 18.2 en un segundo extremo de la boquilla 10u, que es un extremo inferior en la posición de uso. Este diseño permite una corriente de flujo continuo de un metal fundido de la abertura de entrada 16 a lo largo del canal de paso de flujo 14 hacia abajo y a través de las aberturas de salida 18.1, 18.2 hacia un baño de metal fundido asociado B (Figura 2).

La SEN adicional comprende además dos orificios de admisión 20, 22 que están arreglados entre las aberturas de salida 18.1, 18.2 y la abertura de entrada 16 dentro de la pared de la boquilla 12 dentro de una sección de la pared de la boquilla 12, la cual se sumerge en el baño de metal fundido asociado B cuando la boquilla 10 está en su posición de uso (Figura 2) para permitir que el metal fundido del baño de metal fundido asociado (B) penetre vía los orificios de admisión 20, 22 hacia el canal de paso de flujo 14 y abandone adicionalmente el canal de paso de flujo 14 vía los orificios de salida 18.1, 18.2 y/o una tercera abertura de salida 18.3 en el extremo más inferior de la boquilla 10.

La Figura 2 comprende además un flujo de molde F sobre la parte inferior del baño de metal B, que define un nivel de fundición L-L.

Como puede derivarse mejor de las Figuras 2-4 los orificios de admisión 20, 22 son arreglados a lo largo de la altura de las aberturas de salida laterales adyacentes 18.1, 18.2 (vistas en una dirección axial A-A de la boquilla 10, es decir en la dirección de flujo de la masa fundida a través de la boquilla).

Cada orificio de admisión 20, 22 es provisto por una abertura que se extiende desde una superficie externa 12o hasta una superficie interna 12i de la pared de la boquilla 12 donde la abertura tiene una sección transversal circular.

En otras palabras: los orificios de admisión 20, 22 son arreglados en un área de la pared entre las dos aberturas de salidas 18.1, 18.2 y dentro de una sección de paredes más o menos plana entre las dos aberturas de salida 18.1, 18.2 (Figura 1).

En la modalidad descrita en las Figuras 1-4 el tamaño total es caracterizado por una sección superior 10.1, que incluye la abertura de salida 16, sección superior la cual tiene una sección transversal sustancialmente circular. Ésta se caracteriza además por una sección media 10.2, la cual se abocina hacia afuera en un primer plano y se aplanan en un segundo plano, que es perpendicular al primer plano. Además comprende una sección inferior 10.3, que comprende las aberturas de salidas 18.1, 18.2, 18.3 y los orificios de admisión 20, 22. Los orificios de admisión 20, 22 son arreglados en el cuarto (quinto) inferior de la longitud axial de la boquilla.

Cada uno de los orificios de admisión 20, 22 es arreglado entre dos salientes 24l, 24r, a una distancia entre sí sobre los lados opuestos del orificio de admisión respectivo (22 en la Figura 3) y en la dirección axial de la boquilla así como a lo largo de la misma superficie interna 12i de la pared de la boquilla 12.

Esas salientes 24l, 24r proporcionan un hueco entre ellas, hueco en el cual se arregla el orificio de admisión 20, 22. El orificio de admisión 20, 22 se une en este hueco. En consecuencia, el flujo de masa fundida central, que fluye sustancialmente de manera vertical hacia abajo (flecha F de la Figura 3) es guiado a lo largo de este hueco (sobre el lado interno de la superficie 12i) acelerando y proporcionando una contrapresión, es decir una presión baja (vacío parcial) en el espacio alrededor del orificio de admisión. Esto hace que la masa fundida dentro del baño de masa B entre al orificio de admisión 20, 22 y fluya a través del orificio de admisión 20, 22 hacia el flujo de masa fundida principal (dentro del flujo a través del canal 14). Al mismo tiempo el baño de masa fundida de metal sobre el lado respectivo de la boquilla 10 es puesto en movimiento, mientras la masa fundida de metal adicional está fluyendo a través del orificio de admisión hacia la boquilla.

Las salientes 24l, 24r de acuerdo con la modalidad de las Figuras 1 a 4 tienen un perfil triangular (en una vista de acuerdo con la Figura 4, proporcionando de este modo un tipo de boquilla de Venturi, lo cual incrementa aún más la velocidad de la masa fundida, que pasa por el hueco entre las dos salientes 24l, 24r en una dirección hacia abajo (flecha F en las Figuras 3, 4).

El diseño de Venturi se caracteriza porque el ancho d del hueco entre las salientes opuestas 24l, 24r se vuelve más pequeño en la parte superior y más grande en la parte inferior, con d_{min} entre ellas donde el orificio de admisión 22 es arreglado entre las partes inferiores de las salientes 24l, 24r.

Las modalidades de las Figuras 5 a 10 difieren de la modalidad de las Figuras 1 a 4 únicamente con respecto al diseño de las salientes.

El ejemplo de las Figuras 5, 6 describe una saliente monolítica en forma de embudo 24, es decir, que la parte inferior de la saliente 24 cubre el orificio de admisión correspondiente 22 parcialmente y con una distancia hacia el extremo de entrada del orificio de admisión 22.

La modalidad de acuerdo con las Figuras 7, 8 se caracteriza por una saliente en forma de caja 24, lo cual permite que el orificio de admisión 22 se vuelva más largo de modo que corresponda a la corriente de masa fundida que fluye hacia la boquilla 10, entre el flujo a través del canal 14 a una distancia de la pared de la boquilla interna 12i.

La modalidad de acuerdo con las Figuras 9, 10 es similar a la de las Figuras 7, 8 con la condición de que la saliente en forma de caja tiene una abertura 24o en su extremo inferior y una ranura 24s en un extremo superior para permitir que el flujo principal de la masa fundida de metal pase por el orificio de admisión 22 después de pasar por la ranura 24s y antes de pasar por la abertura 24o.

REIVINDICACIONES

1. Una boquilla de entrada refractaria sumergida, caracterizada porque proporciona las siguientes características:

- 5 - un tubo generalmente con una forma que comprende una pared de la boquilla rodeando un canal de paso de flujo el cual se extiende entre una abertura de entrada en un primer extremo de la boquilla, y que es un extremo superior en una posición de uso de la boquilla, y al menos una abertura de salida en un segundo extremo de la boquilla, que es un extremo inferior en la posición de uso, para permitir una corriente de flujo continuo de un metal fundido a lo largo del canal de paso de flujo desde su abertura de entrada a través de la abertura de salida
- 10 hacia un baño de metal fundido asociado,
- al menos un orificio de admisión que está arreglado entre al menos una abertura de salida y la abertura de entrada dentro de la pared de la boquilla en una sección de la pared que se sumerge en el baño de metal fundido (B) cuando la boquilla está en su posición de uso, porque al menos un orificio de admisión es arreglado entre dos salientes arreglados a una distancia entre sí sobre los lados opuestos del orificio de admisión en una dirección axial del extremo de la boquilla y a lo largo de la misma superficie interna de la pared de la boquilla, para permitir que el metal fundido del baño de metal fundido penetre vía el orificio de admisión hacia el canal de paso de flujo.

2. La boquilla de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque al menos un orificio de admisión es proporcionado por una abertura que se extiende desde una superficie externa hasta una superficie interna de la pared de la boquilla, donde la abertura tiene una de las siguientes secciones transversales: circular, oval, triangular, rectangular.

3. La boquilla de conformidad con la reivindicación 1 con al menos dos orificios de admisión arreglados en los lados opuestos de la boquilla.

4. La boquilla de conformidad con la reivindicación 1 con dos aberturas de salida laterales, caracterizada porque al menos un orificio de admisión es arreglado en un área de la pared entre las dos aberturas de salidas.

5. La boquilla de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque al menos un orificio de admisión es arreglado debajo de un nivel de fundición en la posición de uso de la boquilla.

6. La boquilla de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque la forma similar a un tubo comprende al menos tres secciones, a saber:

- 35 - una sección superior, que incluye la abertura deseada y que tiene una sección transversal sustancialmente circular,
- una sección media la cual se abocina hacia afuera en un primer plano y se aplanan en un segundo plano, que es perpendicular al primer plano,
- 40 - una sección inferior que comprende al menos una abertura de salida, donde al menos un orificio de admisión es arreglado en la parte inferior de la sección media o la parte superior de la sección inferior.

7. La boquilla de conformidad con la reivindicación 6, caracterizada porque comprende dos aberturas de salida laterales en la sección inferior, arregladas opuestas entre sí.

8. La boquilla de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque la distancia (d) entre las dos salientes se vuelve más pequeña entre sus extremos superior e inferior.

9. La boquilla de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque las dos salientes son arregladas en una forma para proporcionar una boquilla de Venturi entre ellas.

10. La boquilla de conformidad con la reivindicación 9, caracterizada porque la distancia más pequeña (d_{min}) entre las dos salientes es adyacente al orificio de admisión.

11. La boquilla de conformidad con la reivindicación 1 con una abertura de salida, caracterizada porque se extiende en un extremo más inferior del extremo inferior de la boquilla.

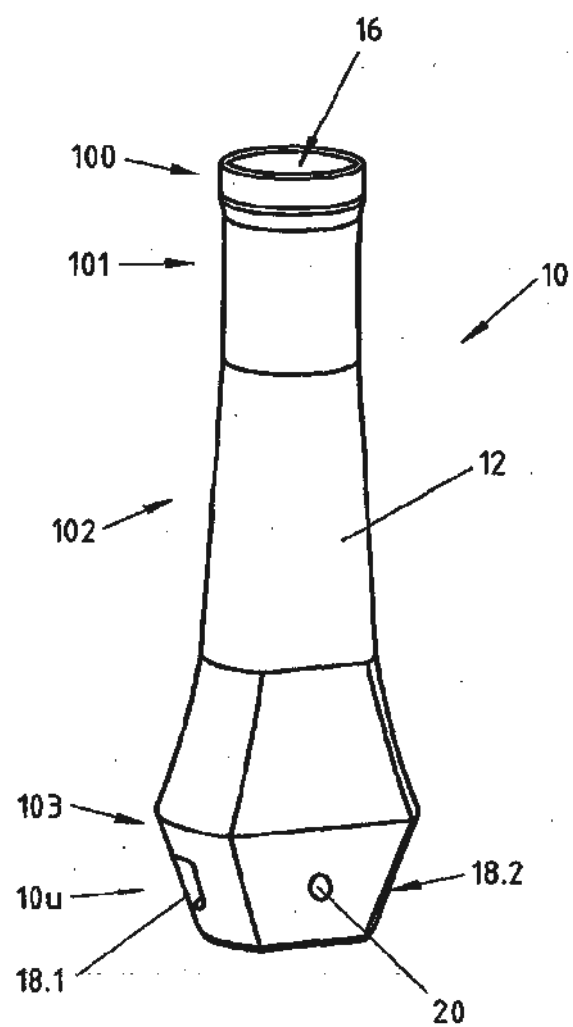


FIG.1

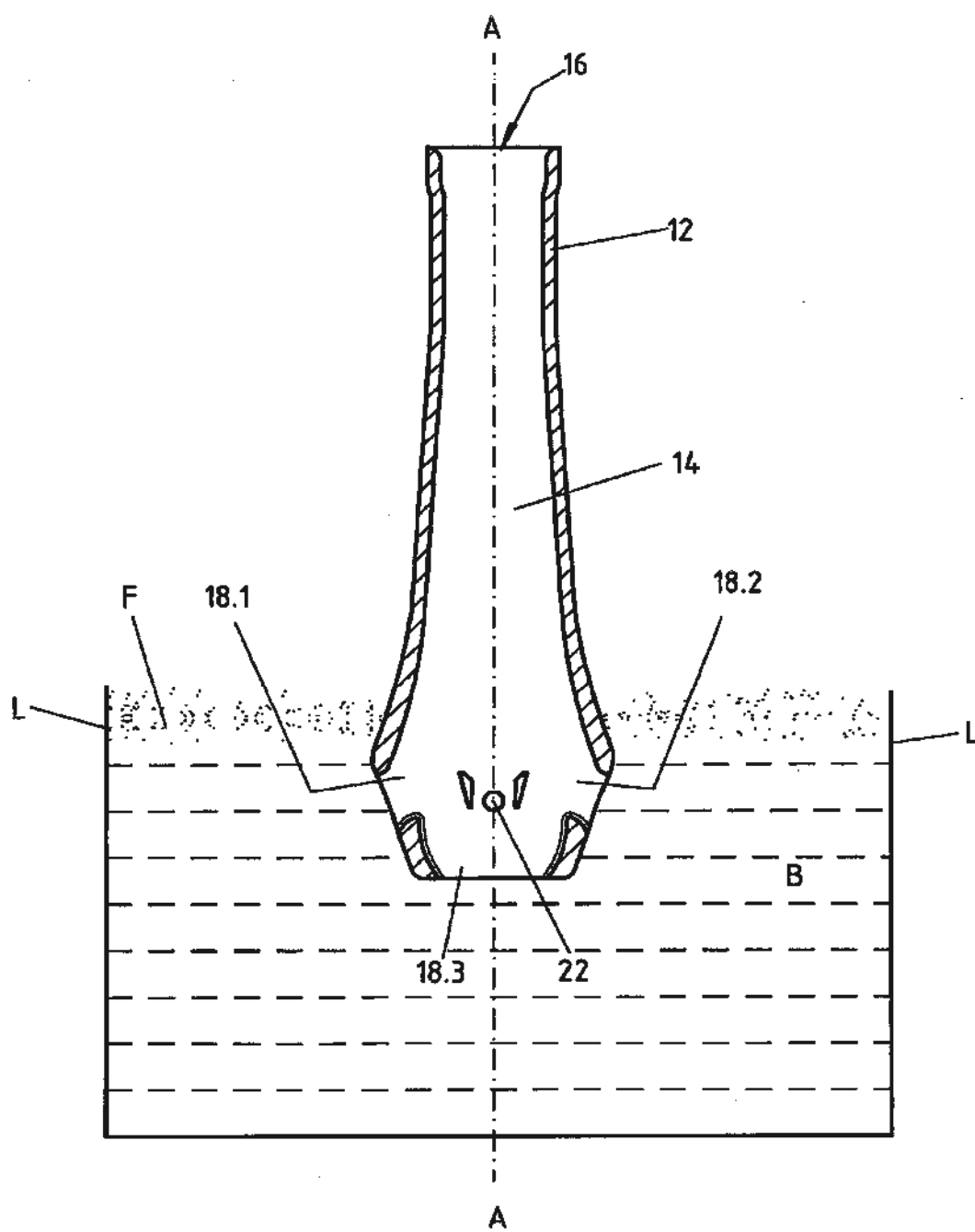
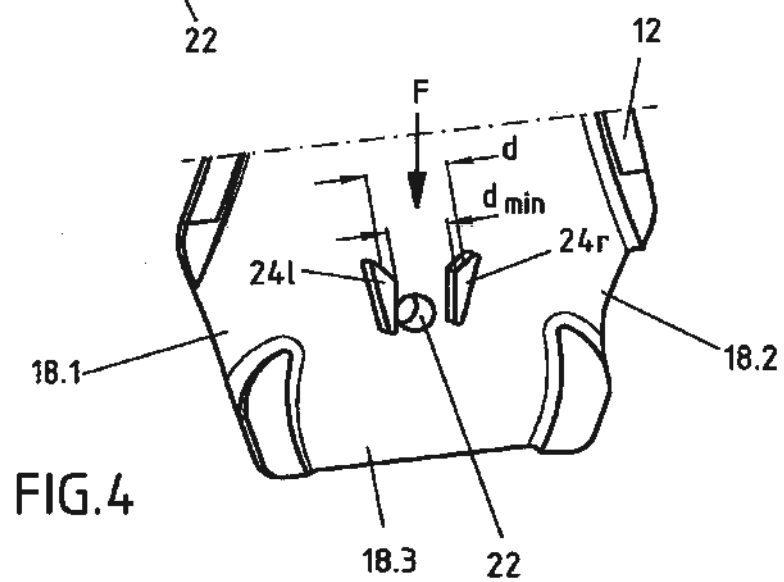
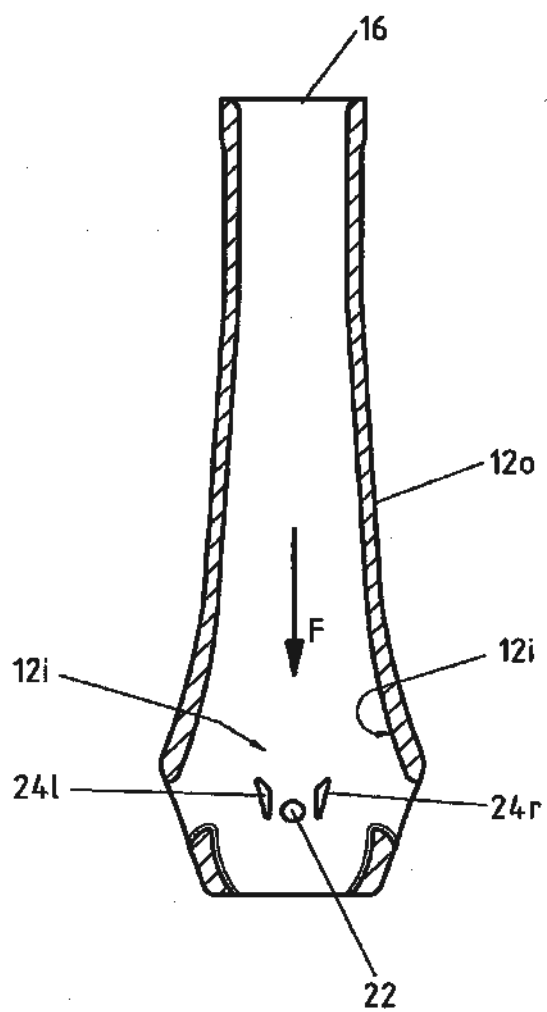


FIG.2



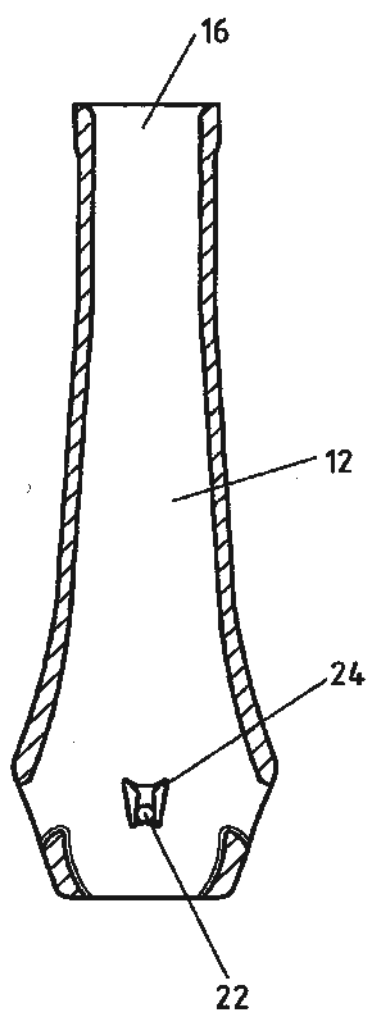


FIG.5

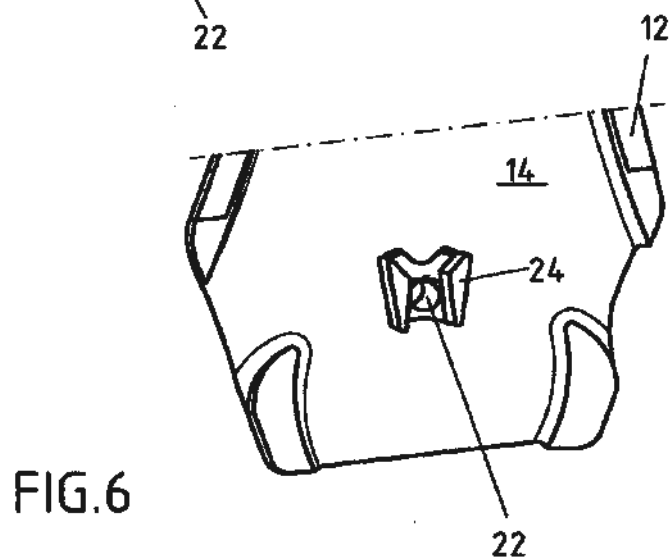


FIG.6

